

На правах рукописи

САМОЙЛОВ АНДРЕЙ ВАДИМОВИЧ

**УПРАВЛЕНИЕ МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным  
хозяйством

*(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексам – промышленность)*

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Ижевск – 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Нижегородский государственный педагогический университет»

Научный руководитель: доктор экономических наук, доцент  
**Лаврентьев Валентин Александрович** (Россия),  
профессор кафедры финансов и страхования  
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
педагогический университет», г. Нижний Новгород

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
**Пыткин Александр Николаевич** (Россия),  
директор Пермского филиала Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
Институт экономики Уральского отделения РАН,  
г. Пермь

кандидат экономических наук  
**Соменкова Наталия Сергеевна** (Россия),  
старший преподаватель кафедры государственного  
и муниципального управления ФГБОУ ВПО  
«Нижегородский государственный университет им.  
Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Нижний Новгород

Защита состоится «15» мая 2012 г. в 17.00 часов на заседании  
диссертационного совета ДМ.212.275.04 при ФГБОУ ВПО «Удмуртский  
государственный университет» по адресу: 426034, г. Ижевск, ул.  
Университетская, 1, корпус 4, ауд. 440.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО  
«Удмуртский государственный университет».

Автореферат разослан «13» апреля 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат экономических наук, профессор

А.С. Баскин

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

Необходимость и актуальность модернизации промышленности России обусловлена увеличивающимся нарастающим технологическим разрывом между промышленными предприятиями страны и предприятиями развитых зарубежных стран.

Для устойчивого и эффективного развития промышленных предприятий России при переходе на инновационную экономику, представляется необходимым не только осуществление и развитие модернизации в новейших отраслях и производствах, но и интенсификация технологической модернизации как базы развития традиционных отраслей.

Существующее негативное положение обусловлено рядом, отрицательно влияющих, факторов, основными из которых являются:

- устаревший в техническом и моральном аспектах парк технологического оборудования;
- низкий уровень количества и качества инновационных разработок, патентов, ноу-хау;
- падение объемных показателей социальной инфраструктуры в промышленном производстве;
- низкая инвестиционная привлекательность предприятий промышленного комплекса, что инспирирует существенное недофинансирование модернизационных процессов (практически большая часть промышленных предприятий вступает в модернизацию, используя внутренние резервы).

Проблемой является также, инвестиционное неблагополучие страны. Так в 2010 году прямые иностранные инвестиции в РФ составили 13,8 миллиардов долларов, что свидетельствует о двукратном снижении аналогичного показателя 2008 года – 27 миллиардов долларов.

Внутренние инвестиции и ресурсосберегающие технологии также имеют отрицательную динамику развития.

Одной из причин неэффективного использования финансовых вложений является устаревшая политика управления модернизационными процессами, в частности, процессом распределения финансовых средств: большая часть финансовых вложений и инвестиций вкладывается в рост технико-экономических показателей инновационности изделий без учета изменений в экономической политике и программах, степени неравновесия на рынках и в менеджменте.

Актуальность темы в плоскости управления модернизацией, на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий, можно обосновать следующим противоречием: с одной стороны – на стадиях НИОКР и серийного производства ведущую роль играет новая техника, конструкции, технологии и другие компоненты; с другой – реализация указанных составляющих – весьма дорогостоящая задача, поэтому высокая инновационность изделий, особенно на начальных стадиях модернизации предприятий, «отвлекает» финансовые средства от развития научно-исследовательской деятельности и социальной инфраструктуры производства, являющимися важнейшими составляющими модернизации. Поэтому необходим баланс между модернизованностью (инновативностью) предприятий и инновационностью изделий.

**Гипотеза исследования** – развитие модернизационных процессов на промышленных предприятиях предполагается существенно улучшить, при наличии механизма управления модернизацией, как совокупности взаимосвязанных элементов производства, синхронно функционирующих со стадиями модернизации, с целью постоянного или с определенной периодичностью сравнения информации о текущей взаимосвязи инновативности предприятий и инновационности изделий, для формирования корректирующих воздействий на перераспределительный механизм финансового обеспечения модернизации.

#### **Степень изученности и научной разработанности проблемы исследования**

Проблеме развития модернизации на промышленных предприятиях и комплексах в регионах Российской Федерации в условиях существенной неопределенности экономического развития, низкой инновативности общества, спада технического уровня и потенциала предприятий промышленного комплекса, посвящены работы отечественных ученых Л.И.Абалкина, А.Г.Аганбегяна, А.А.Блохина, О.И.Боткина, Б.Н.Борисова, А.И.Гладышевского, С.Ю.Глазьева, А.Г.Гранберга, В.Н.Гутнекова, А.Ю.Исаичева, В.Л.Иноземцева, В.А.Красильникова, Н.А.Кричевского, М.Ю.Ксенофонтова, Д.В.Ливанова, Д.Медовникова, В.И.Некрасова, О.А.Романовой, В.А.Рубанова, А.В.Суворова, А.И.Татаркина, И.Э.Фролова, А.А.Шулуса, П.Г.Щедровицкого, Н.П.Шмелева, А.Н.Шохина, Е.Г.Ясина и другие.

Анализу разработки и реализации модернизации и инноваций посвящены труды отечественных и зарубежных ученых и исследователей И.Ансоффа, В.А.Антонца, И.Т.Балабнова, В.П.Баранчеева, К.Боумэн, С.В.Валдайцева, Р.Вебера, В.Н.Гунина, В.А.Дергунова, Д.И.Кокурина,

Н.Ю.Круглова, Б.Н.Кузык, Н.В.Нечаева, Т.Парсонса, Г.Тарда, Ф.Е.Удалова, К.А.Хомкина, В.В.Шведова, И.А.Шумпетера, Ю.В.Яковца, S.J.Kline, F.Kodama, R.Rothwell, S.C.Wellwright и другие.

Анализ научной и исследовательской литературы и трудов в области модернизации и инновационной деятельности дает основание полагать, что указанному направлению исследования уделено достаточно много внимания. Однако реальное управление модернизацией в условиях регламентации и вариативности инновационности изделий, рассматриваемой в динамике кризисного и посткризисного периодов, характеризующихся падением темпов экономического роста, снижением инвестиционной привлекательности, технического уровня производства, инновационности изделий и другими явлениями, требует дальнейших исследований, как в теоретическом, так и в прикладном планах, что еще раз подчеркивает актуальность выбранной темы исследования.

### **Цель и задачи исследования**

**Целью** данной работы является развитие теоретических положений и методических и практических рекомендаций по созданию механизма управления модернизацией промышленных предприятий на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- дать анализ теории и методологии процессов модернизации промышленных предприятий;
- осуществить мониторинг степени модернизации промышленных предприятий в наиболее развитых федеральных округах Российской Федерации;
- проанализировать факторы, развивающие модернизацию, в том числе ее инновационные параметры, на основе регрессионной математической модели;
- построить модели процессов жизненного цикла инноваций и модернизационного цикла, с учетом возможности их совмещения;
- привести обоснование взаимосвязей и взаимодействий между показателями модернизации предприятия и инновационности изделий с использованием теории корреляции;
- построить концептуальную интегрированную модель системы управления модернизацией промышленных предприятий и предложить механизм управления модернизационными процессами на базе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий.

**Объектом исследования** являются крупные промышленные предприятия Нижегородской области.

**Предметом исследования** являются организационно-технические и социально-экономические отношения в системах модернизации и инновационности.

### **Область исследования**

Диссертационное исследование соответствует пункту 1.1.1 (Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности), пункту 1.1.2 (Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий) паспорта ВАК Российской Федерации по специальности 08.00.05. – Экономика и управление народным хозяйством.

**Теоретической и методологической основой исследования** являлись нормативные акты, регулирующие инновационную деятельность в РФ, труды отечественных и зарубежных ученых и исследователей, связанные с проблемами управления стратегическо-инновационной деятельностью промышленных предприятий.

Кроме того, использовались данные государственной статистики РФ и статистики Нижегородской области, связанные с процессами модернизации промышленных предприятий.

В процессе обработки результатов исследования использовались методы экономического, системного и сравнительного анализа, а также методы математической статистики и метод экспертных оценок.

### **Научная новизна** диссертационного исследования.

1. На основе определения механизма управления модернизацией, скорости и ускорения модернизационных преобразований, характеризующих показатели ее эффективности, предложено определение сущности модернизации промышленных предприятий в условиях вариативности производственно-технических ситуаций, поиска и использования неравновесия на рынках.

2. На базе анализа проблем модернизации промышленных предприятий разработана методика этих проблем, включающая в себя: методологические положения о модернизированности общества и его влияние на научно-технический прогресс; методологические подходы к управлению модернизацией на основе оптимизации инновационности изделий; методология построения моделей инновационного процесса; методология установления взаимосвязи и взаимодействий модернизации и инновационности изделий.

3. На основе созданной совмещенной аналоговой системы «Модернизация-Инновация», разработан процесс управления модернизацией

промышленных предприятий, позволяющий оптимизировать технико-экономические показатели инновационности изделий и с определенной цикличностью формировать и вносить корректирующие воздействия в оперативное течение модернизации.

4. Разработан базис для формализованного определения взаимосвязей и взаимодействий между элементами модернизации как сложной системы, включающий: классификационный подход при определении рациональности взаимодействий объектов; регрессионное моделирование методами активного и пассивного планирования эксперимента; метод установления корреляционной зависимости между элементами систем объектов.

5. Разработана аналоговая схема системы «Модернизация-Инновация», устанавливающая степень корреляции между показателями модернизированности предприятия и инновационности изделия и построена концептуальная модель интегрированной системы управления модернизацией.

6. Построена модель методологии формирования производственно-технологических действий в формате модернизационного лага и множества оптимальных технико-экономических значений инновационности изделий.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая значимость диссертации заключается в дальнейшем развитии механизма организации и управления модернизационным развитием промышленных предприятий.

Практическая значимость диссертации состоит в разработке инновационных методов совершенствования управления модернизацией, базирующихся на ресурсосберегающих технологиях и оптимизации технико-экономических показателей производственных процессов изготовления высокотехнологичной и инновационной продукции.

### **Апробация диссертационного исследования**

Основные теоретические и практические результаты проведенного исследования докладывались на различных Международных и Всероссийских научно-практических конференциях.

По результатам исследования опубликовано 12 печатных работ, из них 4 статьи – в научных изданиях, входящих в перечень журналов, рекомендуемых ВАК и одна монография.

Теоретические и практические разработки диссертационного исследования используются в учебном процессе Нижегородского государственного педагогического университета в рамках дисциплин:

«Стратегический менеджмент», «Инновационный менеджмент» и «Исследование систем управления».

Общий объем научных публикаций по исследуемой проблематике составляет 7,0 печатных листа, в т.ч. авторских 5,9 печатных листа.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка исследованной и использованной литературы. Кроме того имеется ряд приложений, уточняющих отдельные положения диссертации.

Работа изложена на 167 страницах машинописного текста и содержит 16 таблиц, 25 рисунков, 74 формулы.

### **Краткое содержание работы**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулирована научная новизна и практическая значимость полученных результатов, представлена информация об их апробации.

**В первой главе** «Методологические положения модернизации промышленных предприятий на этапе инновационного развития экономики» приведено теоретическое обоснование сущности модернизации на промышленных предприятиях. На основании расширительного подхода к категории методология модернизации и ее положений, произведена ее дифференциация на четыре частных аспекта.

На основе анализа методологических положений, изложенных в отечественных и зарубежных исследованиях указаны основные отличия модернизированного общества от традиционного. Приведено обоснование необходимости перехода от сырьевой экономики к экономике инноваций – как основному посылу модернизации. Приведено предположение о корреляции развития модернизации предприятий и технико-экономических показателей инновационности изделий, обоснованное современными тенденциями к неравновесию на рынках.

На основании анализа методологических положений модернизации, сформировано проблемное поле и сформулированы основные методологические проблемы модернизации на этапе инновационного развития экономики.

**Во второй главе** «Концептуальная модель интегрированной системы управления модернизации промышленных предприятий» на основе мониторинга, проведенного на промышленных предприятиях Нижегородской области, проанализировано состояние модернизационных процессов на ведущих предприятиях приборостроения и машиностроения. В исследовании приведено сравнение успешности модернизации между



предприятиями Нижегородской области (Приволжский федеральный округ) и наукоемкими предприятиями Центрального и Уральского федеральных округов Российской Федерации. Сформулирован вывод, что, несмотря на приблизительно одинаковый объем инвестиционных вложений в развитие модернизации предприятия Нижегородской области оказались на более высокой ступени модернизационных преобразований. Одной из причин этому явилась вариативность подхода, как к инновационности выпускаемых изделий, так и к изменяющимся требованиям рынка. При этом была установлена взаимосвязь степени модернизированности предприятия и технико-экономических показателей инновационности выпускаемых изделий.

Основываясь на приведенных выводах, построена совмещенная модель «Модернизация-Инновации», позволяющая прогнозировать переход предприятий на более высокий технологический уровень. При этом, в качестве механизма перехода разработана схема корреляционной зависимости между показателями модернизации предприятия (индекс инновативности) и показателями инновационности изделий, (комплексный показатель инновационности). Проведенные исследования позволили создать, в концептуальном аспекте, интегрированную систему управления модернизацией (ИСУМ).

**В третьей главе «Формализация и моделирование основных элементов механизма управления модернизацией промышленных предприятий»** приведены отличительные особенности моделей управления модернизацией и инновационностью технико-экономических показателей изделий. Установлены взаимодействия между указанными системами на основе формализованных моделей корреляции. Построена интегрированная модель механизма управления модернизацией в зависимости от инновационности технико-экономических показателей изделий, парадигм менеджмента на модернизируемых предприятиях и степени неравновесия на рынках, позволяющая мобильно управлять модернизацией в зависимости от производственно-технических и рыночных ситуаций.

## **2. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

***1. Установлена зависимость модернизации в промышленности от модернизированности общества. Определены основные отличия модернизированного общества от традиционного. Приведена структура методологических положений модернизации промышленных предприятий и совокупность методологических проблем модернизации.***

В диссертации выделены критерии, на основании которых можно говорить о степени модернизированности общества.

Во-первых, в модернизированном обществе существуют имманентные механизмы, которые обеспечивают постоянное возобновление экономического роста, тогда как в традиционном обществе эти механизмы практически отсутствуют и лишь специальными усилиями государства развитие может время от времени ускоряться.

Когда на смену традиционному обществу приходит модернизированное, то в основе его оказывается рыночная экономика, функционирующая по принципу «невидимой руки». В этой экономике также случаются кризисы, но во время любого из них начинают действовать факторы, заставляющие, в конечном счете, экономику идти на подъем, практически без государственного вмешательства, хотя это вмешательство и может сделать экономический рост более интенсивным.

Во-вторых, в модернизированном обществе человек обладает способностью приспосабливаться к, изменяющейся среде.

Модернизированное общество ставит совершенно новый круг задач перед руководителем любого ранга. Он должен реагировать на происходящие во внешней среде изменения, перестраивать организационную и технологическую структуру, производство в зависимости от неравновесия на рынках, систем менеджмента на предприятиях, инновационности технико-экономических показателей изделия в различных сегментах этого рынка.

В-третьих, в модернизированном обществе люди начинают во всех областях жизни действовать совершенно рационально, вместо того чтобы ориентироваться только на традиционные представления. В модернизированном обществе человек вынужден реагировать на вызовы, которые он получает из внешней среды.

Условным признаком завершения модернизации станет момент достижения такой промышленной стабильности, при которой экономика больше не подвергается разного рода антирыночным экспериментам. Проблемы и реформы имеют место и после завершения модернизации, однако носят уже методологический характер.

В диссертации дается расширенное толкование методологии учению о системе понятий и их отношений, системе базисных принципов, методов, методик, способов и средств их реализации в организации и построении научно-практической деятельности людей.

Методологический посыл в исследовании дифференцирован на четыре частных методологии, представленных на рис. 1.

Отсюда, следует вывод: методология – это теоретический поиск такой практики познания, в которой до поры до времени не было нужды, но она возникает как некая экономическая необходимость, в частности в

методологическом обосновании взаимосвязи управления модернизацией на основе оптимизации инновационности изделий, построения моделей инновационного процесса и положения о модернизированности общества и его влияния на НТП.

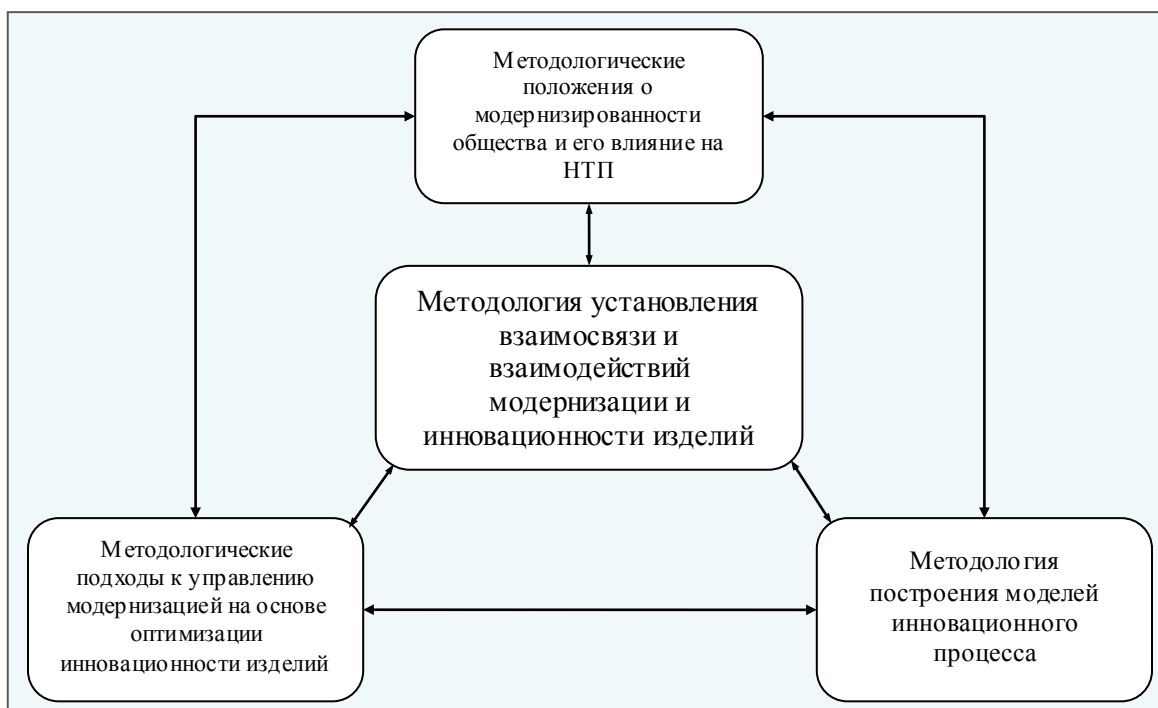


Рис. 1. Структура методологических положений исследования

**2. Разработаны количественные оценки модернизированности предприятий (индекс инновативности) и инновационности изделий, используя которые проведен сравнительный анализ степени модернизированности промышленного комплекса, ряда промышленных предприятий в некоторых регионах России. На основании проведенного факторного анализа, выявлено, что в условиях жесткого дефицита внешних и внутренних инвестиций наиболее влияющими факторами успешности модернизации являются: оптимальность инновационности изделий, уровень научно-исследовательской деятельности и рациональное распределение финансовых вложений и инвестиций.**

В исследовании делается заключение о более рациональном использовании инвестиций в высокотехнологичных предприятиях Нижегородской области и, в частности Арзамасского промышленного комплекса. Индекс инновативности предприятия определялся по эмпирической зависимости:

$$I_{\Sigma} = K(x_1, \dots, x_n) + \sum_i B_i M X_i, (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

где:

$I_{\Sigma}$  – индекс инновативности;

$K(x_1, \dots, x_n)$  – обобщенный показатель модернизированности общества;

$X_i$  –  $i$ -ая переменная индекса инновативности предприятия;

$B_i$  – коэффициент весомости математического ожидания  $i$ -го показателя.

Комплексный показатель инновационности изделия определяется по эмпирической формуле:

$$\Pi_{\text{ИИ}} = m_{\text{н/е}} \cdot \Pi_{\text{н/е}} + m_{\text{НВ}} \cdot \Pi_{\text{НВ}} + m_{\text{ПЗ}} \cdot \Pi_{\text{ПЗ}}, \quad (2)$$

где:

$m_{\text{н/е}}, m_{\text{НВ}}, m_{\text{ПЗ}}$  – коэффициенты весомости соответственно показателям наукоемкости, емкости нововведений и патентной защиты, установленные методом экспертных оценок;

$\Pi_{\text{н/е}}$  – показатель наукоемкости изделия;

$\Pi_{\text{НВ}}$  – показатель насыщенности изделия нововведениями (инновациями);

$\Pi_{\text{ПЗ}}$  – показатель патентной защиты.

Следует отметить, что во множество типоразмеров показателей составных частей изделия входят группы технико-экономических показателей в количественном выражении.

В исследовании установлено, что более 45% инвестиций различного рода в Арзамасском комплексе, в частности в ОАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА», использованы на разработку новых инновационных проектов, среди которых более половины – запатентованы.

На рисунке 2 приведены индексы инновативности ряда предприятий России.

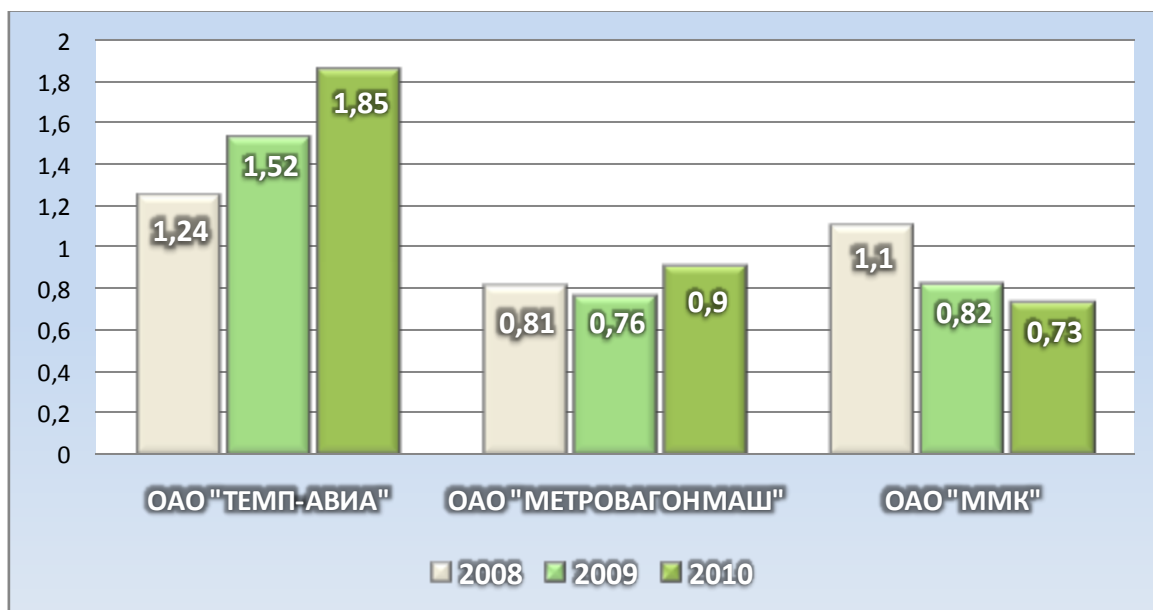


Рис. 2. Сравнительная характеристика инновативности предприятий за период 2008-2010 (%)

В качестве обоснования высокой результативности инвестиций на предприятиях Арзамасского комплекса, в исследовании произведен многофакторный регрессионный анализ на основе пассивного и активного эксперимента. Результаты анализа показали, что наиболее влияющими факторами на результативность инвестиционных вложений, а, следовательно, и на модернизированность предприятия, являются: уровень инновационности изделий, отражающий расходы на НИОКР, степень неравновесия на рынках и парадигмы менеджмента.

На основании проведенных исследований в диссертации констатируется, что, управляя инновационностью изделий, парадигмами в менеджменте и, учитывая степень неравновесия на рынках, можно управлять модернизацией промышленного предприятия в целом. При этом, управляя инновационностью изделий, можно рационализировать инвестиционные вложения.

**3. Разработаны модели, системы и схемы, по которым производится определение корреляции между показателями инновативности предприятия и инновационности изделий и представлена разработка интегрированной системы управления модернизацией в концептуальной форме.**

Представляя совокупность этапов жизненного цикла инноваций в виде схемы типовой структуры (рис. 3), в исследовании проведен анализ развития инновационных моделей.

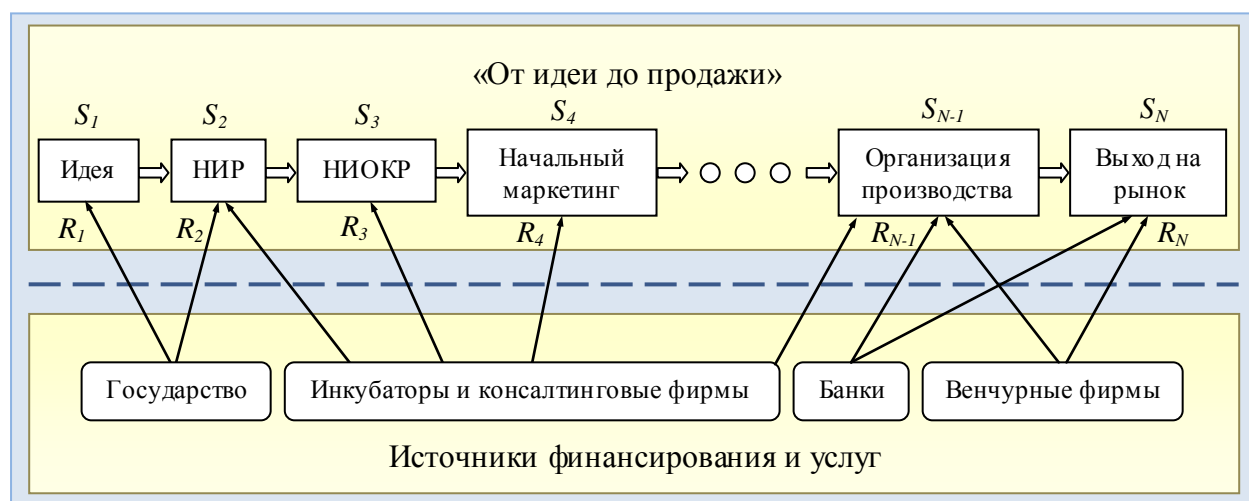


Рис. 3. Типовая структура инновационного процесса

На основе проведенного исследования в диссертации представлена совмещенная система «Модернизация-Инновации» (рис. 4), где в систему модернизации включена инновационная система как основная подструктура.

В приведенной совмещенной системе, подсистемы обозначают следующие виды деятельности:

1. Подсистема «Интеллект» формулирует замысел и идею модернизационного преобразования и разрабатывает перечень задач НИОКР с учетом инварианта линейной модели  $S \cdot R = Const$ .

2. Подсистема «Инновации» формирует этапы и стадии производства новой продукции с использованием линейной модели жизненного цикла инноваций, трансформируя результаты НИОКР на стадию производства (коммерционализацию).

3. Подсистема «Инвестиции» устанавливает оптимальное соотношение показателей функционирования в системе «Модернизация-Инновации» в зависимости от производственно-технической ситуации.

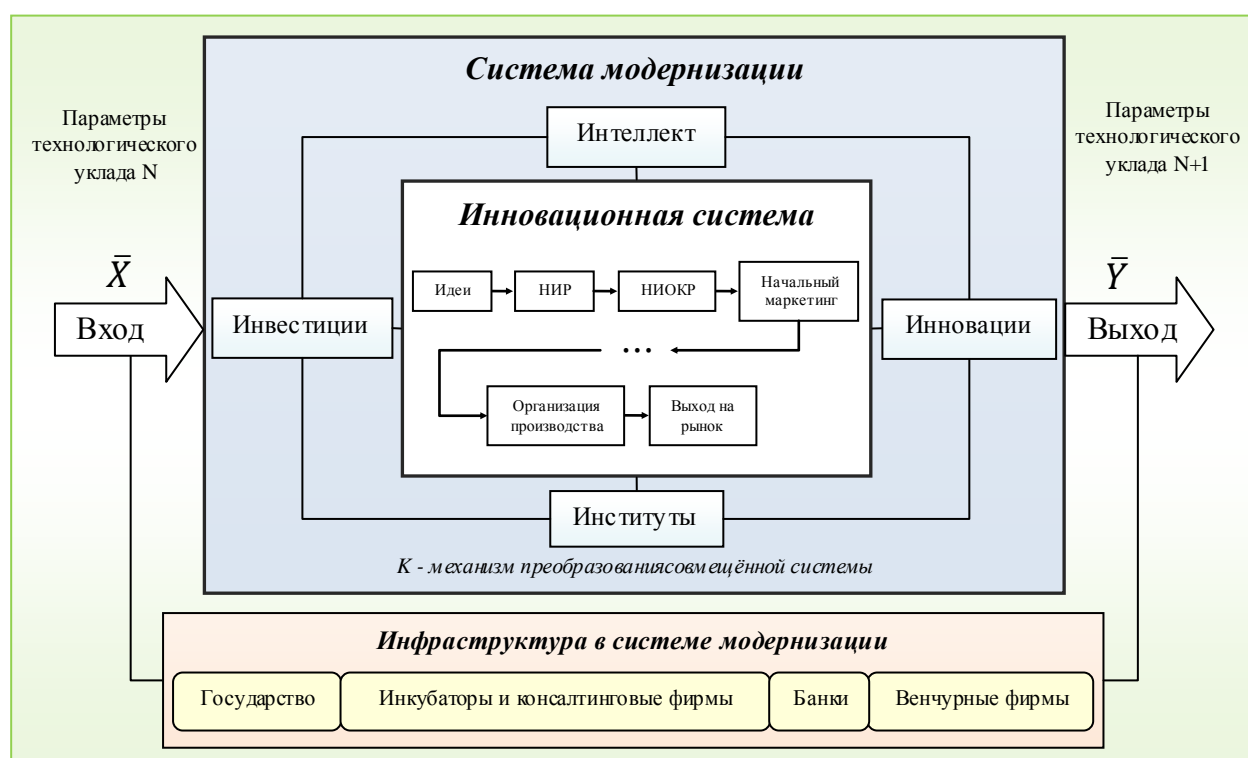


Рис. 4. Совмещенная система «Модернизация-Инновации»

4. Подсистема «Институты», на основе перманентного мониторинга развития модернизации, прогнозирует степень неравновесия на рынках и парадигмы менеджмента модернизируемого предприятия.

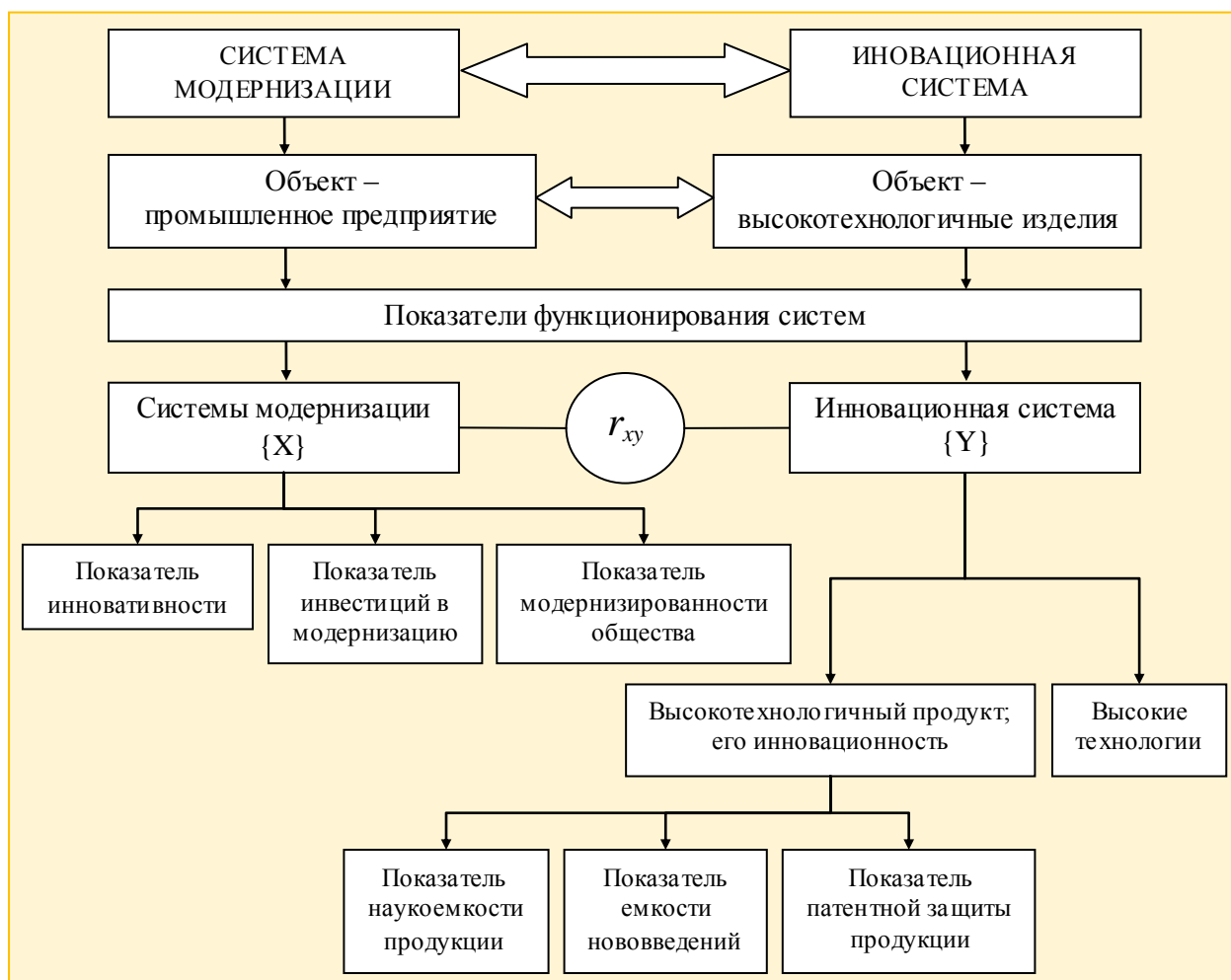
5. Подсистема «Инфраструктура» разрабатывает схему финансирования этапов и стадий производства новой продукции, используя государственные субсидии, инкубаторы и консалтинговые фирмы, банки и венчурные фирмы.

В целях оценки корреляции инновативности и инновационности, в диссертации представлена схема структуры взаимосвязи и взаимозависимости системы «Модернизация-Инновации» (рис. 5);

Исследование литературных источников по количественной оценке взаимосвязи между указанными объектами привело к крайне ограниченному результату.

Следует отметить, что если показатели модернизации существуют, то единого подхода к установлению показателей инновационности выпускаемой продукции, их формализованного вида и классификации, практически не существует, в то время как установление взаимосвязи двух категорий показателей (модернизации предприятия и инновационности изделий), крайне важно для управления модернизацией в системе «Модернизация-Инновации», в частности, ее скорости во временном пространстве и для определения временной протяженности модернизации.

Последний тезис, по существу, трансформирует традиционную характеристику конкурентоспособности предприятия, в отношении усредненной цены его продукции к ее качеству, т.е. в ее своеобразную и специфическую конкурентоспособность через отношение эффективности модернизации к ее скорости.



*Рис. 5. Схема структуры взаимосвязи и взаимозависимости системы «Модернизация-Инновации»*

После установления метода определения взаимосвязи и основываясь на приведенной схеме (рис. 3) и системе (рис. 4), в диссертации построена концептуальная модель интегрированной системы управления модернизацией (рис. 6).

Основной целью интегрированной системы является управление модернизацией на основе перераспределения финансовых потоков, циркулирующих в модернизируемом предприятии на базе вариативности корреляции индекса инновативности предприятия и показателя инновационности выпускаемой продукции для минимизации модернизационного лага, обеспечения оптимальной скорости и эффективности модернизации.

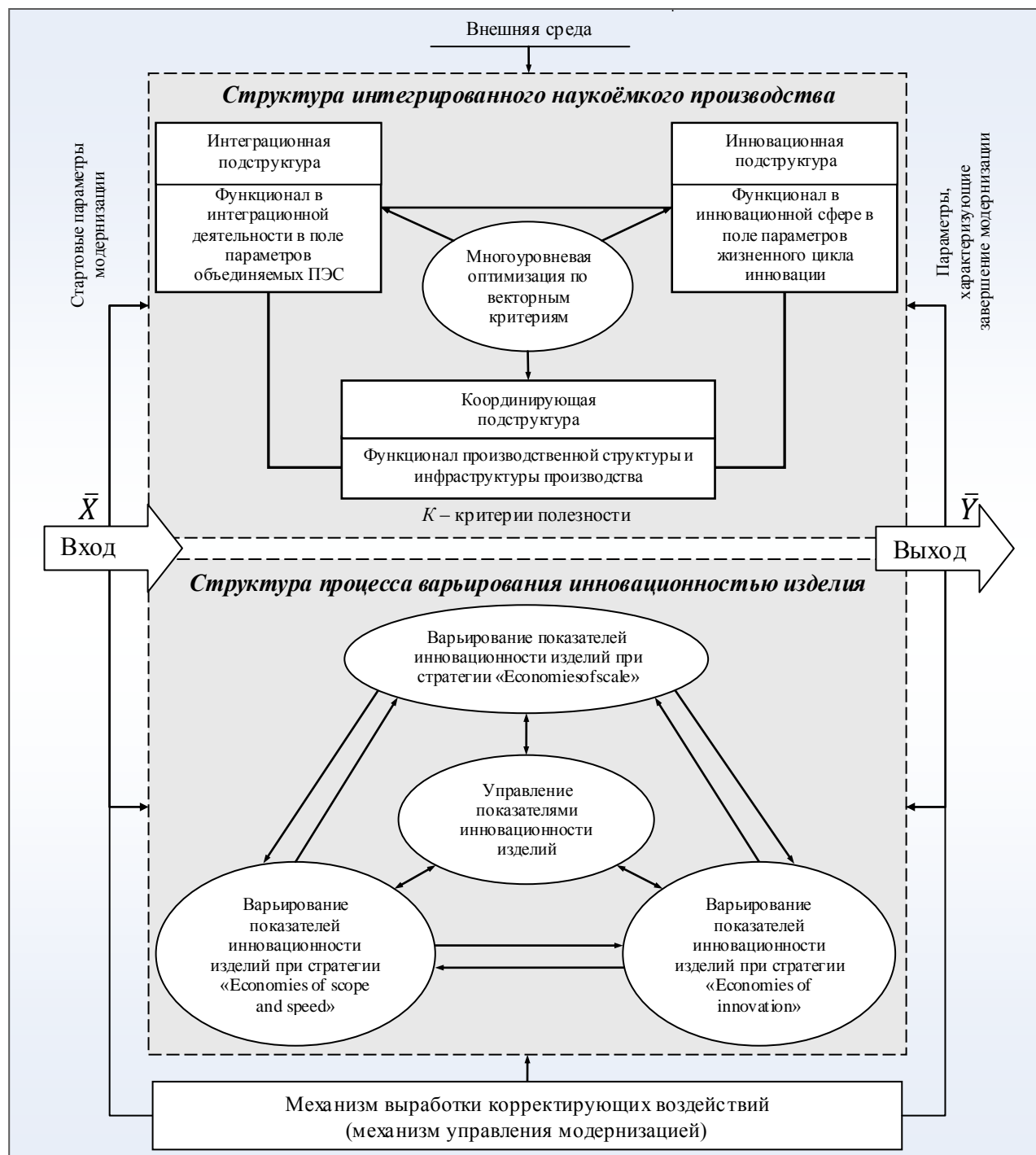


Рис. 6. Концептуальная модель интегрированной системы управления модернизацией



«Вход» системы характеризуется стартовыми параметрами модернизации, с которыми функционирует промышленное предприятие в исследуемый период времени, «Выход» системы – параметрами, характеризующими завершение модернизации, с которыми будет функционировать промышленное предприятие на основе проведенной модернизации.

Коэффициент преобразования  $K$  имеет смысл ожидаемой полезности от проведения модернизации (в тоже время, коэффициент  $K$  характеризует риск от осуществления модернизационных мероприятий). По каналу обратной связи циркулируют корректирующие воздействия, сформированные совместным функционированием системы «Модернизация-Инновации».

Управление модернизацией производится на основе метода MBO (Management by Objectives) с принципом SMART в формате матрицы BSC (Balanced Scorecard – сбалансированная система целей и показателей, которая позволяет контролировать стратегическое развитие бизнеса).

Основными функциями интегрированной системы управления модернизацией являются:

1. Управление инновационной деятельностью – формирование маркетингового сопровождения. Функция выполняет задачи планирования модернизационных преобразований. Критерий успеха инновационного развития – эффективное управление НИОКР. Основное условие успеха – формирование маркетингового сопровождения новых знаний.

2. Организация проведения маркетинговых исследований с целью выявления потребностей, которые следует удовлетворить посредством инноваций.

3. Мотивация организации эффективных коммуникаций между участниками инновационного процесса, их информационное обеспечение и организация трансфера инноваций, кооперация промышленных организаций с другими НИОКРовскими организациями. Критерий успеха – эффективный инновационный менеджмент, использование методов управления знаниями, управление рисками.

4. Контроль за проведением модернизационных преобразований, и создание условий для обучения, передачи передового опыта и обеспечение трансфера инноваций. Критерий успеха – эффективный контроль за управлением знаниями и инновационным менеджментом.

***4. Разработаны практические методы и методики управления модернизацией, позволяющие оптимизации технико-экономические показатели инновационности изделий, приведен формализационный базис, включающий: формализованное представление организационной структуры системы управления модернизацией, регрессионную модель пассивного эксперимента для выделения весомых факторов при***

*установлении взаимосвязи между объектами и представлена корреляционную модель, позволяющая устанавливать тесноту взаимосвязи и взаимозависимости между объектами сравнения.*

Формализуемыми задачами модернизации предприятий в той или иной совокупности являются: формализация аналогового представления модернизируемого производственного процесса; формализованное описание механизма модернизации; прогнозирование и классификация новой продукции или продукции с улучшенными характеристиками; символьное обозначение показателей модернизации предприятия и количественных характеристик инновационности изделия; формирование множества технико-экономических показателей инновационности изделия; определение наиболее влияющих технико-экономических показателей и их групп на показатели модернизации; символьное описание взаимосвязей между показателями модернизации предприятия и инновационности изделий; формализованное обоснование количественной характеристики, указанных выше взаимосвязей; моделирование взаимосвязей между объектами на основе регрессионных моделей активного и пассивного планирования эксперимента; моделирование взаимосвязей на основе классификационного подхода; моделирование процесса жизненного цикла инновации; установление инварианта линейности модели; моделирование взаимосвязей с использованием теории корреляции; формирование корреляционной матрицы и модели; формализация классификаций технико-экономических показателей по их влиянию на показатель модернизации предприятия; формализованное представление скорости модернизации и ее эффективности.

Основным методом установления взаимосвязи между вышеуказанными объектами сравнения диссертации принята линейная корреляция, математический аппарат которой представлен уравнением (3):

$$\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}), \quad (3)$$

где:

$\bar{y}_x$  – условная средняя;

$\bar{x}$  и  $\bar{y}$  – выборочные средние признаков  $X$  и  $Y$ ;

$\sigma_x$  и  $\sigma_y$  – выборочные средние квадратические отклонения;

$r_B$  – выборочный коэффициент корреляции, причем

$$r_B = \frac{(\sum n_{xy} xy - n\bar{x}\bar{y})}{(n\sigma_x \sigma_y)}. \quad (4)$$

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $X$  на  $Y$  имеет вид:

$$x_y - \bar{x} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (y - \bar{y}). \quad (5)$$

Если данные наблюдений над признаками  $X$  и  $Y$  заданы в виде корреляционной таблицы с равноотстоящими вариантами, то целесообразно перейти к условному варианту.

Корреляционная модель взаимосвязи представлена в матричной форме (табл. 1)

Таблица 1

*Матрица коэффициентов корреляции технико-экономических показателей инновационности изделия на различных этапах жизненного цикла инноваций*

| Технико-экономические<br>показатели иннова-<br>ционности<br><br>Этапы изделия<br>жизненного<br>цикла инноваций |   | ПН        | ПЭИ       | П.нд.     | Эр.п.     | Эс.п.     | ПТ        | П.тр.     | П.с.у     | ППП       | Эк.п       | ПБ         |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|  | № | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10         | 11         |
| Идея   | 1 | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -          | -          |
| НИР  | 2 | $r_{1,2}$ | -         | $r_{3,2}$ | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -          | -          |
| НИОКР  | 3 | $r_{1,3}$ |           | $r_{3,3}$ | -         | -         | $r_{6,3}$ | -         | $r_{8,3}$ | -         | -          | -          |
| Прототип   | 4 | $r_{1,4}$ | $r_{2,4}$ |           | $r_{4,4}$ | -         | $r_{6,4}$ | -         | $r_{8,4}$ | -         | -          | $r_{11,4}$ |
| Малая серия  | 5 | $r_{1,5}$ | $r_{2,5}$ | $r_{3,5}$ | $r_{4,5}$ | $r_{5,5}$ | $r_{6,5}$ | -         | $r_{8,5}$ | -         | $r_{10,5}$ | $r_{11,5}$ |
| Серийное производство  | 6 | $r_{1,6}$ | $r_{2,6}$ | $r_{3,6}$ | $r_{4,6}$ | $r_{5,6}$ | $r_{6,6}$ | $r_{7,6}$ | $r_{8,6}$ | $r_{9,6}$ | $r_{10,6}$ | $r_{11,6}$ |

Приведенная матричная модель служит инновационным базисом создания механизма управления модернизацией на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий.

При этом установлена весомость технико-экономических показателей инновационности изделий в зависимости от прогнозируемой инновационности изделий (табл. 2).

Матрица коэффициентов корреляции в совокупности с технико-экономическими показателями изделий, входящих в оценку его инновационности, по существу представляет собой корреляционную модель взаимозависимости показателей и этапов жизненного цикла. При этом входом

модели являются этапы жизненного цикла инновации, а выходом – распределение групп технико-экономических показателей по этапам. Регулятором модели в канале обратной связи, является процедура оптимизации степени корреляции, номенклатуры технико-экономических показателей и их значений.

Таблица 2

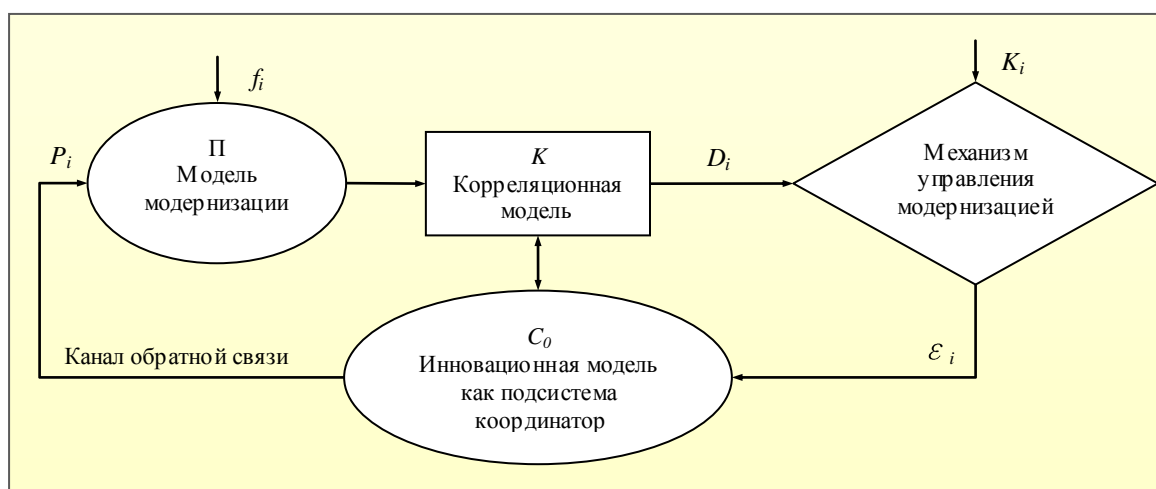
*Классификации технико-экономических показателей*

| № п/п | Признак классификации технико-экономических показателей | Группы технико-экономических показателей в количественном выражении  | Прогнозируемая инновационность технико-экономических показателей по степени их влияния на инновативность предприятия (модернизацию), в % |
|-------|---|--|--|
| 1.    | По характеризующим свойствам                            | 1. Показатели назначения (ПН) в модернизированности.<br>2. Показатели экономного использования (ПЭИ) сырья, материалов, топлива и энергии.<br>3. Показатели надежности (П. нд.).<br>4. Эргономические показатели (Эр.п.).<br>5. Эстетические показатели (Эс. п.).<br>6. Показатели технологичности (ПТ).<br>7. Показатели транспортабельности (П. тр.).<br>8. Показатели стандартизации и унификации (П. с.у.).<br>9. Патентно-правовые показатели (ППП).<br>10. Экологические показатели (Эк. п.).<br>11. Показатели безопасности (ПБ). | 50-70%<br><br>70-100%<br>60-90%<br>ниже 30%<br>ниже 30%<br>70-80%<br>20-40%<br>ниже 30%<br>60-80%<br>ниже 30%<br>ниже 30%                |
| 2.    | По способу выражения                                    | Показатели, выраженные в натуральных единицах (кг, м, баллы, безразмерные). Показатели, выраженные в стоимостных единицах.   | не влияют  |
| 3.    | По количеству характеризующих свойств                   | Единичные показатели. Комплексные показатели (групповые, обобщенные, интегральные)   | ниже 30%   |
| 4.    | По применению для оценки                                | Базовые значения показателей. Относительные значения показателей.  | 70-80%   |
| 5.    | По стадии определения значения показателей              | Прогнозируемые показатели. Проектные показатели. Производственные показатели. Эксплуатационные показатели.   | 80-90%   |

**5. Предложена блок-схема механизма, управления модернизацией, описана его сущность и задачи. Определены понятия скорости и ускорения модернизации и построена модель методологии формирования**

*производственно-технологических действий в формате модернизационного лага.*

В блок-схеме механизма управления модернизацией (рис. 7) функции связи исследуются не в пределах подпроцессов, а вне их, будучи привязанными к подсистемам. Это требует некоторой модернизации принятого подхода к анализу и синтезу структуры сложной системы. Однако при этом создается возможность рассматривать совокупность подсистем, (вместе с подсистемой-координатором  $C_0$ ) как самостоятельную организационную структуру и проводить необходимые преобразования и вычисления.



*Рис. 7. Блок-схема управления модернизацией*

Под механизмом управления модернизацией на основе варьирования технико-экономическими показателями инновационности изделия понимается совокупность взаимосвязанных элементов производства, синхронно функционирующая со стадиями модернизации. Это позволяет с определенной периодичностью сравнения информации о текущей взаимосвязи инновативности предприятий и инновационности изделий формировать корректирующие воздействия на перераспределительный механизм финансового обеспечения модернизации. При этом инструментом механизма модернизации является оптимизация технико-экономических показателей инновационности изделия.

Анализ научных исследований по определению скорости и эффективности модернизации, показал, что в большинстве трудов используются верификационные, описательные и сравнительные подходы при определении сущности скорости и эффективности модернизации. В диссертации здесь предлагается расчетная часть методики количественного определения скорости и эффективности модернизации. Аналитической базой методики, является формализованный физический смысл скорости объекта и его ускорение, представленный в уравнении (6).

$$V_{cp} = \frac{S}{t}, \quad (6)$$

Переходя к пределу в последнем равенстве при  $t > 0$ , получим:

$$\lim V_{cp}(t_0) = \frac{dS}{dt}, \quad (7)$$

где  $\frac{dS}{dt}$  – производная пути по времени, отождествляющая  $V_{cp}$ .

Вторая производная пути по времени или первая производная скорости по времени является ускорением объекта.

В диссертации предлагается рассматривать скорость модернизации как производную пути, формируемую этапами линейного процесса модернизации по времени, а эффективность модернизации как производную ее скорости. При этом, формулируются следующие предположения:

1. Процесс модернизационных преобразований линеен, т.е.

$$S_i \cdot R_i = Const, \quad (8)$$

где:

$S_i$  – финансовые вложения на  $i$ -ом этапе модернизации;

$R_i$  – риски на  $i$ -ом этапе модернизации.

2. Финансовое вложение на модернизационном лаге осуществляется равномерно.

3. Закон изменения модернизационного процесса, как изменение его финансирования, описывается полиномом  $n$ -ой степени вида  $Ax^n + Bx^{n-1} + \dots + C$ , отождествляющим «финансовый путь» модернизационного процесса. Тогда, производная финансового пути является средней скоростью модернизации, а мгновенная скорость модернизации будет определяться по формуле:

$$V_m = \frac{d(Ax^n + Bx^{n-1} + \dots + C)}{dx} / \bar{\phi}, \quad (9)$$

где:

$x$  – переменная, являющаяся суммарным, варьируемым финансовым вложением;

$\bar{\phi}$  – усредненное финансирование за время  $\Delta t$  (в исследовании  $\Delta t = 1$  день).

При делении финансовых единиц за период модернизации на среднее финансирование в день получим количество дней модернизации, то есть ее скорость.

Производная по скорости модернизации определяет нарастание скорости финансирования новых изделий по определенному критерию, то есть определяет критериальную эффективность модернизации (в исследовании таким критерием являются социальные элементы модернизации, например, количество рабочих мест, их оснащенность и комфортность, наличие психологической разгрузки, уровень здравоохранения и другие).

Таким образом, под скоростью модернизации понимается производная пути ее финансирования по времени. Экономическим смыслом скорости модернизации является интенсивность ее финансирования в пределах установленного модернизационного лага.

Критериальной эффективностью модернизации является производная ее скорости по времени. Экономическим смыслом эффективности модернизации по установленному критерию является нарастание объема остаточного от предыдущего цикла модернизации финансирования, направляемого на объекты, определенные критериями эффективности. При этом, если скорость модернизации имеет размерность времени за цикл, то эффективность модернизации устанавливается в денежных единицах.

На основе проведенных исследований в диссертации построена модель методологии формирования производственно-технологических действий в формате модернизационного лага.

Под модернизационным лагом понимается временной промежуток от формирования стартовых позиций, определенных техническим уровнем предприятия, подлежащего модернизации, до ее завершения, параметры которого устанавливаются в модели модернизации (догоняющей, развивающей, стратегической), в отличие от инновационного лага – периода времени от признания новшества до точки безубыточности. При этом необходимо учитывать, что процесс модернизации является непрерывным и поэтому в определении следует учитывать ее цикличность.

В заключении в диссертации изложены основные выводы из проведенного исследования.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТРАЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ:**

### **Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК**

1. Самойлов А.В., Лаврентьев В.А., Богданенок М.В. Оптимизация параметров инновационного процесса, модулированного длинными волнами хозяйственного цикла. Международный научный журнал «Экономические науки» №8 (69). – Москва: август 2010 г., – 1,0 п. л., в том числе авторских 0,5 п. л.
2. Самойлов А.В., Лаврентьев В.А. Пути повышения эффективности интегрированных наукоемких предприятий на основе технологической модернизации содержания труда и его качества. Международный научный журнал «Экономика и предпринимательство» №4. – Москва: июнь 2011 г., – 1,1 п. л., в том числе авторских 0,5 п. л.
3. Самойлов А.В., Шарина А.В., Лаврентьева Л.В. Управление модернизацией промышленных предприятий на основе оптимизации качества продукции. Международный научный журнал «Проблемы теории и практики управления» №8. – Москва: август 2011 г., – 1,2 п. л., в том числе авторских 0,6 п. л.
4. Самойлов А.В., Лаврентьев В.А., Лаврентьева Л.В. Определение скорости и эффективности модернизации промышленных предприятий. Международный научный журнал «Научное обозрение» №2. – Москва: февраль 2012 г., – 1,0 п. л., в том числе авторских 0,5 п. л.

### **Монография**

5. Лаврентьев В.А., Самойлов А.В. Менеджмент модернизации промышленных предприятий на основе оптимизации технико-экономических показателей инновационности изделий: Монография. – Нижний Новгород: ВГИПУ, 2011 г. – 182 с. ISBN978-5-88820-663-8

### **Научные статьи в других журналах и изданиях**

6. Самойлов А.В. Технологическая модернизация организационной структуры и функций интегрированных наукоемких предприятий. Научно-практический журнал «Экономика. Управление. Право» № 4 (16). – Москва: апрель 2011 г., – 0,5 п. л.
7. Самойлов А.В. Модернизация допускового контроля путем оптимизации уровней допусков при селективной сборке изделия.



Международный научный журнал «Московское научное обозрение» №4. – Москва: апрель 2011 г., – 0,6 п. л.

8. Самойлов А.В. Инфраструктура производства как системообразующая компонента управления модернизацией. Международный научный журнал «Финансы и учет» №4. – Москва: май 2011 г., – 0,4 п. л.

9. Самойлов А.В. Установление взаимосвязи и взаимозависимости процессов инновационности изделий и модернизации. // Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – Пенза РИО ПГСХА, 2011 г., – 0,45 п. л.

10. Самойлов А.В. Управление модернизацией на базе вариативности корреляции индекса инновативности предприятия и показателя инновационности выпускаемых изделий. // Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – Пенза РИО ПГСХА, 2011 г., – 0,4 п. л.

11. Самойлов А.В. Построение модели множественной корреляции на основе метода активного эксперимента. // Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – Пенза РИО ПГСХА, 2011 г., – 0,35 п. л.

12. Самойлов А.В. Управление модернизацией интегрированными наукоемкими промышленными предприятиями на основе оптимизации технического уровня и качества продукции // Инновации: Сборник материалов. – Пенза, 2011 г., – 0,4 п.л.

Самойлов Андрей Вадимович

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Отпечатано с готового оригинал-макета в Нижегородском филиале  
Московского гуманитарно-экономического института

Подписано в печать 11.04.2012 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman

Усл. печ. л. 7. Тираж 100 экз. Заказ № 496